

Из графиков (рисунок) видно, что на величину зоны пиролиза в основном оказывают влияние скорость термических процессов и температурный интервал, в котором осуществляется пиролиз $t''_{\Pi} - t'_{\Pi}$. Величина зоны пиролиза уменьшается с увеличением скорости термических процессов и с уменьшением температурного интервала $t''_{\Pi} - t'_{\Pi}$.

Список использованных источников:

1. Пат. РФ 2433344 Установка для термического разложения несортированных твердых бытовых отходов.
2. Пат. РФ 2437030 Способ термической переработки несортированных твердых бытовых отходов.
3. Пат. РФ 2525558 Способ порционной термической переработки несортированных твердых бытовых отходов на полигоне.
4. Пат. РФ 2536896 Переносная установка для термической переработки твердых бытовых отходов на полигоне.
5. Пат. РФ 2617230 Переносная установка – модуль для термической переработки твердых бытовых отходов на полигоне.

УДК 621.9

**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МИКРОПРОЦЕССОВ ДЛЯ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОГО КОЭФФИЦИЕНТА
ТЕМПЕРАТУРОПРОВОДНОСТИ ТВЕРДЫХ
КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

**APPLICATION OF MICROPROCESSES METHOD FOR
DETERMINING THE EFFECTIVE COEFFICIENT OF THE
TEMPERATURE CONDUCTIVITY OF SOLID MUNICIPAL
WASTES**

Грошева А. В., Габитов Р. Н., Колибаба О. Б.
Ивановский государственный энергетический университет,
г. Иваново, tevp@tvp.ispu.ru

Аннотация: Предложена расчетно-экспериментальная методика определения эффективного коэффициента температуропроводности смеси твердых коммунальных отходов (ТКО) в процессе их сушки. Получены зависимости эффективного коэффициента температуропроводности от температуры при различных значениях порозности слоя.

Abstract: A calculation and experimental technique for determining the effective coefficient of thermal diffusivity of a mixture of municipal solid waste (MSW) during their drying is proposed. Dependences of the effective coefficient of thermal diffusivity on temperature are obtained for different values of the porosity of the layer.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы; эффективный коэффициент температуропроводности; сушка; метод микропроцессов.

Key words: municipal solid waste; effective coefficient of thermal diffusivity; drying; method of microprocesses.

Твердые коммунальные отходы (ТКО) подвергаются термической переработке в специальных печах шахтного типа - термических реакторах. При этом слой ТКО последовательно проходит процессы нагрева, сушки и пиролиза с последующей газификацией твердого углеродистого остатка. Образующийся в результате переработки горючий газ используется в качестве топлива. В большинстве случаев имеет место предварительная подготовка ТКО, заключающаяся в их сортировке и сушке [1].

В расчетах тепломассобменных процессов, протекающих в термическом реакторе, многокомпонентный полидисперсный слой ТКО заменяют его моделью - единым условным изотропным пористым телом, которому приписывают непрерывное температурное поле и условные эффективные теплофизические свойства (ТФС).

В настоящее время существует большое количество различных методов и методик для определения эффективных теплофизических характеристик пористых тел [2]. Что касается твердых коммунальных отходов, то в литературе имеются лишь разрозненные данные, полученные на основе экспериментальных исследований ТФС некоторых отдельно взятых компонентов ТКО [3].

Одним из перспективных подходов к определению ТФС пористых тел является проведение расчетно-экспериментальных теплофизических исследований, основанных на обработке экспериментальных данных методами обратных задач теплопроводности (ОЗТ), когда по результатам измерения граничных условий и температуры во внутренних точках исследуемого тела требуется определить неизвестные эффективные теплофизические характеристики этого тела.

Предлагается расчетно-экспериментальная методика решения ОЗТ для слоя ТКО, математическую основу которой составляет численно-аналитический метод «микропроцессов», разработанный С. В. Федосовым [4] и позволяющий сложную нелинейную задачу тепломассопереноса свести к совокупности n линейных задач. Согласно методу, весь процесс разделяют на n элементарных «микропроцессов», в пределах каждого из которых все теплофизические параметры фаз считаются постоянными. Таким образом, используется комбинированный подход, заключающийся в том, что сначала для каждого «микропроцесса» используют аналитическое решение, полученное на основе интегрального преобразования Лапласа [4], а затем весь процесс поэтапно рассчитывают на ЭВМ.

Предлагаемая методика решения ОЗТ реализована в программном пакете MATHCAD и опробована для определения эффективного коэффициента температуропроводности смеси ТКО среднего морфологического состава. Была проведена серия экспериментов по исследованию теплофизических свойств образцов смеси ТКО различной порозности в процессе их сушки. В качестве

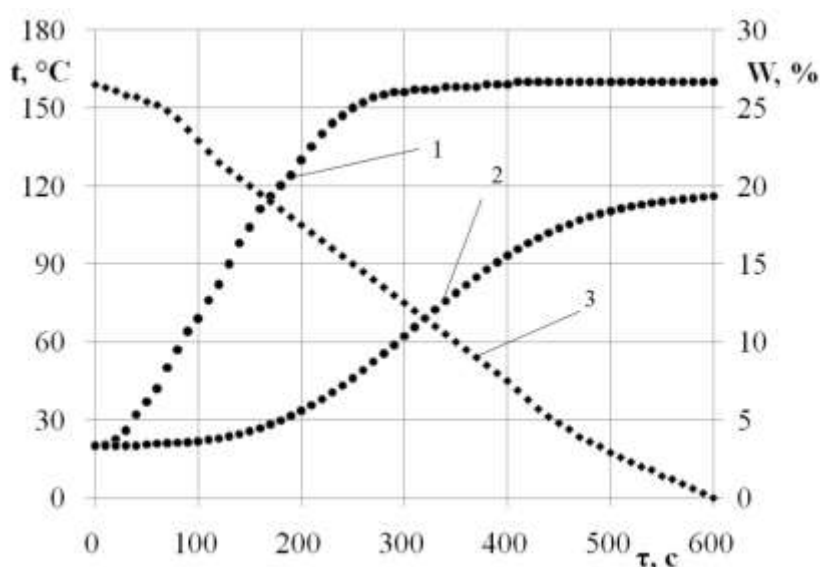
исследуемого показателя рассматривался эффективный коэффициент температуропроводности.

Опытные образцы ТКО среднего морфологического состава (бумага – 44,2 %, древесина – 1,8 %, текстиль – 4,7 % пищевые отходы – 41,8 %, резина – 0,9 %, кости – 1,8 %, пластмасса – 5,3 %) с начальной влажностью, высотой 50 мм и заданной порозностью нагревали в электрической печи. Порозность находили по известным массе и плотности компонентов, используя формулу:

$$f = \frac{V_{nop}}{V}, \quad (1)$$

где V_{nop} – объем пор; V – объем пористого тела.

В процессе нагрева замеряли убыль массы при помощи весов, температуры обогреваемой и необогреваемой поверхностей термопарами типа ТХА. Для преобразования полученных с термопар аналоговых сигналов в цифровые использовали модуль ввода ОВЕН МВ8А, а также программу Конфигуратор МВА8 – для сохранения полученных значений в памяти компьютера. Экспериментальные температурные кривые и кинетическая кривая, снятые в процессе сушки слоя ТКО с порозностью 0,63 приведены на рисунке.



Экспериментальные температурные кривые и кривая убыли массы образца с порозностью 0,63

1 – температура обогреваемой поверхности образца; 2 – температура необогреваемой поверхности образца; 3 – кинетическая кривая

Варьируя порозность слоя в интервале от 0,43 до 0,75 и повторяя эксперимент с последующим обращением к программной реализации алгоритма решения ОЗТ, находили соответствующие значения эффективного коэффициента температуропроводности, исходя из условия обеспечения среднеквадратичного расхождения расчетных и экспериментальных данных 3 %.

С помощью программного пакета TABLECURVE 2D восстановлены зависимости эффективного коэффициента температуропроводности от температуры при различных значениях порозности слоя ТКО в процессе сушки.

Список использованных источников

1. Шубов Л. Я., Ставровский М. Е., Шехирев Д. В. Технологии отходов. М. : ГОУ ВПО «МГУС», 2006. 410 с.
2. Дульнев Г. Н., Заричняк Ю. П. Теплопроводность смесей и композиционных материалов. – Л. : Энергия, 1974. – 264 с.
3. Ильина С. А., Фокин В. М. Экспериментальное определение коэффициента температуропроводности овощей // Вестник АГТУ. 2006. № 2. С. 187–190.
4. Федосов С. В. Тепломассоперенос в технологических процессах строительной индустрии. – Иваново : ИПК «ПресСто», 2010. – 262 с.

УДК 621.22.225

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМЕ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ

USE OF HYDRAULIC ENERGY OF WATER SUPPLY AND WASTEWATER SYSTEMS

Ендальцев К. О., Гусева О. А.

Южно-Уральский государственный аграрный университет,
г. Троицк, Челябинская область

gusevaoa2010@mail.ru, endaltsev1995@mail.ru

Endaltsev K. O., Guseva O. A.

South Ural State Agrarian University, Troitsk, Chelyabinsk region